

**Maison Modèle BIG BOX ©
Altersmith**

**SOLUTIONS D'ENVELOPPE & DE SYSTÈMES
PERFORMANCES RT 2005 & LABELS**

I.	Présentation de la maison BIG BOX© - T3	2
II.	Enveloppes	3
1.	Présentation de l'enveloppe	3
2.	Performance RT2005 de l'enveloppe – coefficient Ubât	3
III.	Définition des systèmes	4
IV.	Bilans énergétiques des solutions de base	5
1.	Consommations énergétiques primaires par poste	5
2.	Etiquettes énergie et climat	6
3.	Bilan environnemental	7
V.	Options pour atteindre le label BBC-Effinergie	8
1.	Capteurs photovoltaïques.....	8
2.	Réduction des baies vitrées	8

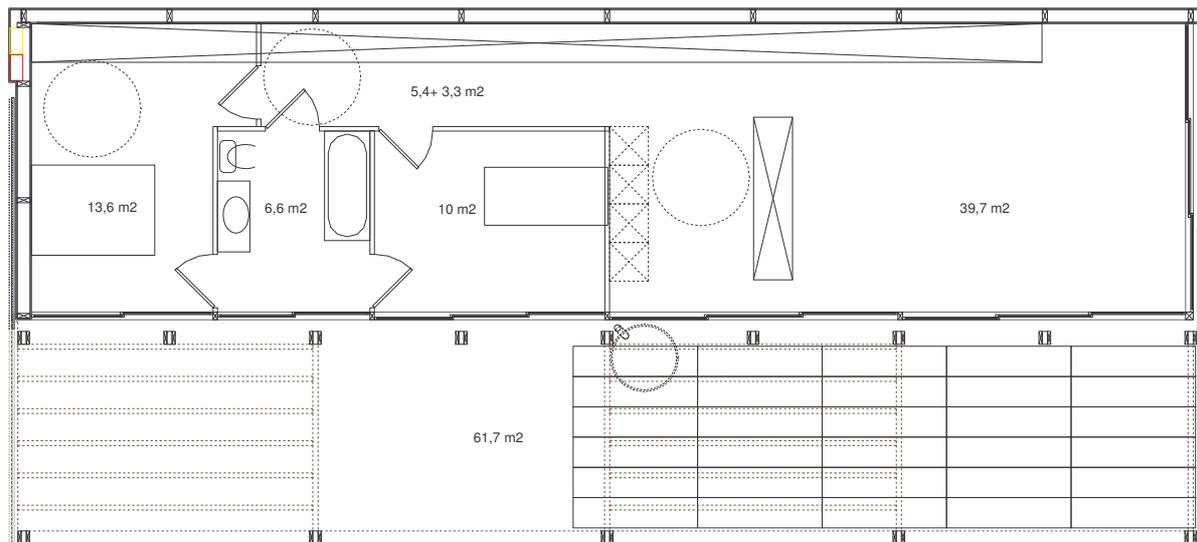
I. PRESENTATION DE LA MAISON BIG BOX© - T3

La BIG BOX est une maison structure bois. Le modèle étudié est la version T3. Cette maison s'ouvre sur un jardin d'hiver sur l'ensemble de sa façade principale.

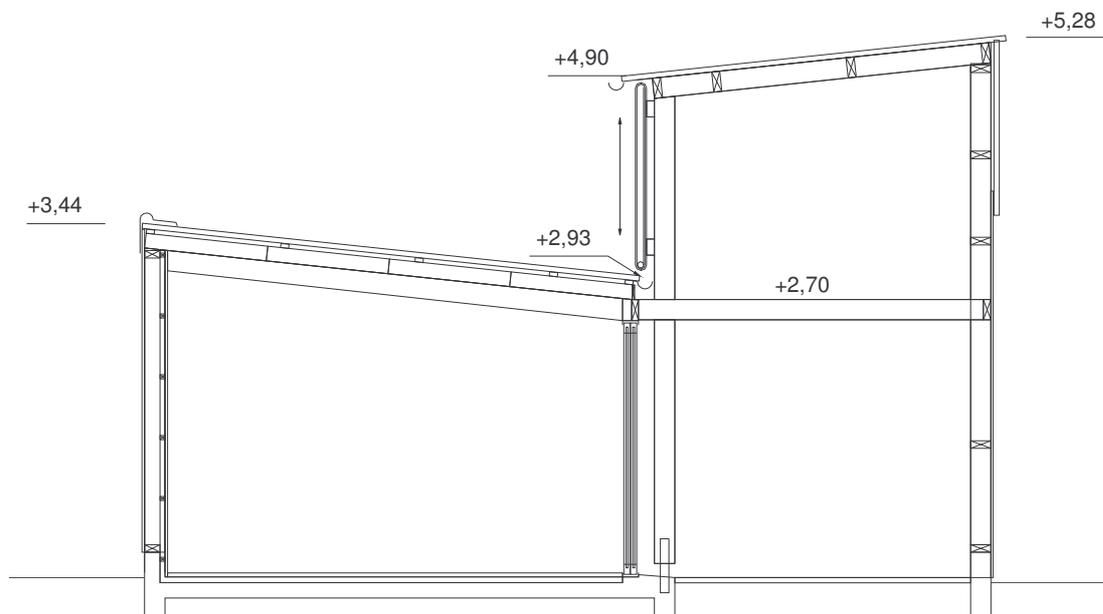
Le jardin d'hiver est un espace solarisé permettant la limitation des déperditions du volume chauffé est donc des besoins de chauffage par rapport à une solution ouverte sur l'extérieur.

Cet espace est également utilisé pour le préchauffage de l'air neuf hygiénique nécessaire à la ventilation du logement. Cet air rentre ainsi à une température modérée ce qui permet à nouveau un gain sur le besoin de chauffage.

En été cet espace est largement ouvrable afin de limiter les surchauffes.



Plan RdC – T3



Coupe – T3

La maison est étudiée en **zone climatique H2b**.

Différentes solutions de systèmes énergétiques seront étudiées :

- **Solution 1** : poêle à bois + eau chaude sanitaire solaire à appoint électrique
- **Solution 2** : chaudière gaz condensation sur plancher chauffant + eau chaude sanitaire solaire à appoint par la chaudière
- **Solution 3** : pompe à chaleur air/eau sur plancher chauffant + eau chaude sanitaire solaire à appoint électrique

II. ENVELOPPES

1. Présentation de l'enveloppe

Les hypothèses prises sur l'enveloppe sont les suivantes :

Maison BIG BOX© T3	
<u>Paroi extérieure</u>	Ossature bois avec remplissage en laine de verre ($\lambda = 0.035 \text{ W/m.K}$), épaisseur totale 200mm (Ri = 5,70 m².K/W)
<u>Plancher bas sur terre plein</u>	Dalle béton sur terre plein + isolation sous chape flottante type Efisol TMS MF 80mm (Ri = 3,45 m².K/W)
<u>Toitures</u>	Isolation par laine minérale de 300mm (Ri = 7,50 m².K/W)
<u>Menuiseries</u>	Menuiseries avec vitrage 4-16-4 peu émissif remplissage <u>argon</u> ($U_g = 1,10 \text{ W/m}^2.\text{K}$). Performance de l'ensemble Uw = 1,85 W/m².K avec protections nocturnes

2. Performance RT2005 de l'enveloppe – coefficient Ubât

La performance de l'enveloppe d'un bâtiment est évaluée à l'aide du coefficient Ubât en W/m².K. Il s'agit d'un coefficient moyen de déperdition par les parois d'un bâtiment.

	T3
Ubât projet	0,372
Ubât référence	0,389
$\Delta\%$	-4,3%

III. DEFINITION DES SYSTEMES

Les hypothèses prise en compte pour les systèmes sont les suivantes :

	Poêle à bois - ECS solaire	Chaudière gaz condensation – ECS solaire	Pompe à chaleur air/eau – ECS solaire
<u>Emission chauffage</u>	-	Plancher chauffant basse température	Plancher chauffant basse température
<u>Génération chauffage</u>	Poêle à bois étanche en séjour Emetteur électrique d'appoint en salle de bains	Chaudière murale gaz à condensation sur ventouse	Pompe à chaleur air/eau
<u>Régulation chauffage</u>	-	Thermostat d'ambiance programmable en séjour	Thermostat d'ambiance programmable en séjour
<u>ECS</u>	Système solaire composé de 4m ² de capteurs plans et d'un ballon solaire de 300 litres avec appoint électrique	Système solaire composé de 4m ² de capteurs plans et d'un ballon solaire de 300 litres avec appoint par la chaudière	Système solaire composé de 4m ² de capteurs plans et d'un ballon solaire de 300 litres avec appoint électrique
<u>Ventilation</u>	Ventilation simple flux Hygroréglable type B Extracteur à variation de vitesse	Ventilation simple flux Hygroréglable type B. Extracteur à variation de vitesse	Ventilation simple flux Hygroréglable type B. Extracteur à variation de vitesse

IV. BILANS ENERGETIQUES DES SOLUTIONS DE BASE

1. Consommations énergétiques primaires par poste

Les bilans énergétiques ont été réalisés avec la méthode RT2005.

Poêle à bois + solaire

		MIG© T3	
		projet	ref. RT2005
Chauffage bois	kWh _{ep} /m ² .an	51.8	83.3
Chauffage élec	kWh _{ep} /m ² .an	12.6	12.4
ECS élec	kWh _{ep} /m ² .an	14.8	56.6
Eclairage	kWh _{ep} /m ² .an	6.9	5.7
Auxiliaires électriques	kWh _{ep} /m ² .an	2.0	0.0
Ventilateurs	kWh _{ep} /m ² .an	2.8	4.9

Cep	kWh_{ep}/m².an	91.0	162.9	-44.1%
------------	--	-------------	--------------	---------------

Label obtenu : **THPE EnR**

Cep_{BBC-Effinergie} : **87,4 kWh_{ep}/m².an**

Le Cep_{BBC-Effinergie} est calculé en considérant un coefficient de conversion en énergie primaire de 0.60 kWh_{ep}/kWh ainsi qu'une surface SHON limitée à 1,20 fois la surface habitable. C'est cette valeur qui est à comparer à l'objectif BBC de 50 kWh_{ep}/m².an (pour la zone climatique H2b).

Chaudière gaz + solaire

		MIG© T3	
		projet	ref. RT2005
Chauffage gaz	kWh _{ep} /m ² .an	44.5	61.6
ECS gaz	kWh _{ep} /m ² .an	6.4	21.5
Eclairage	kWh _{ep} /m ² .an	6.9	5.7
Auxiliaires électriques	kWh _{ep} /m ² .an	5.2	3.1
Ventilateurs	kWh _{ep} /m ² .an	2.8	4.9

Cep	kWh_{ep}/m².an	65.8	96.9	-32.1%
------------	--	-------------	-------------	---------------

Label obtenu : **THPE**

Cep_{BBC-Effinergie} : **81,8 kWh_{ep}/m².an**

PAC air/eau + solaire

		MIG© T3	
		projet	ref. RT2005
Chauffage élec	kWh _{ep} /m ² .an	22.2	36.0
ECS élec	kWh _{ep} /m ² .an	14.8	50.7
Eclairage	kWh _{ep} /m ² .an	6.9	5.5
Auxiliaires électriques	kWh _{ep} /m ² .an	5.3	3.2
Ventilateurs	kWh _{ep} /m ² .an	2.8	4.9
Cep	kWh_{ep}/m².an	52.1	100.3
			-48.1%

Label obtenu : **THPE EnR**

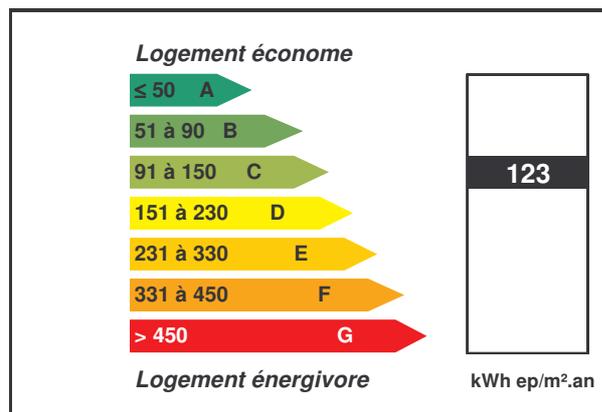
Cep_{BBC-Effnergie} : **64,7 kWh_{ep}/m².an**

2. Etiquettes énergie et climat

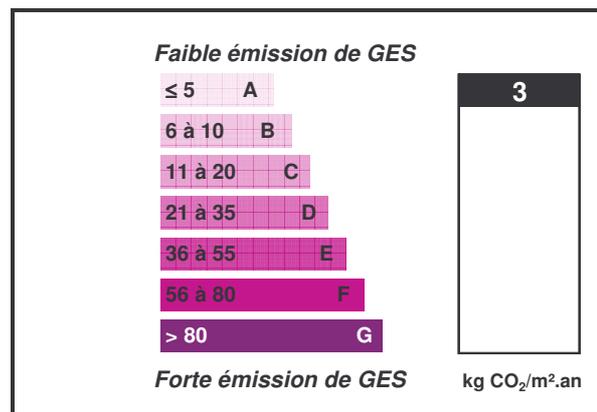
Pour chaque bâtiment, les étiquettes énergie et climat (gaz à effet de serre CO₂) ont été établies.

Poêle à bois + solaire :

Etiquette énergie

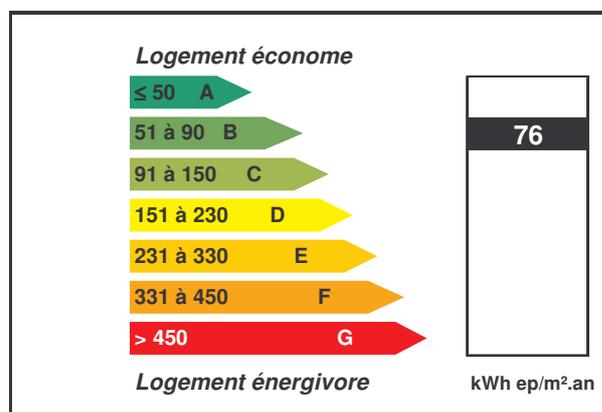


Etiquette climat

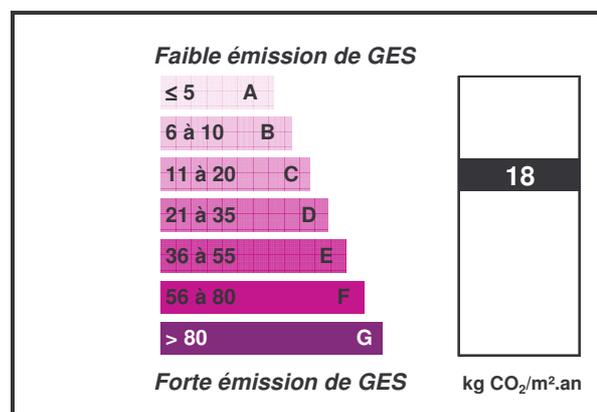


Chaudière gaz + solaire :

Etiquette énergie

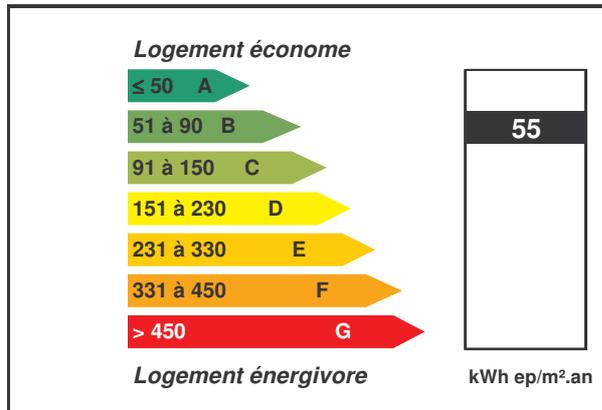


Etiquette climat

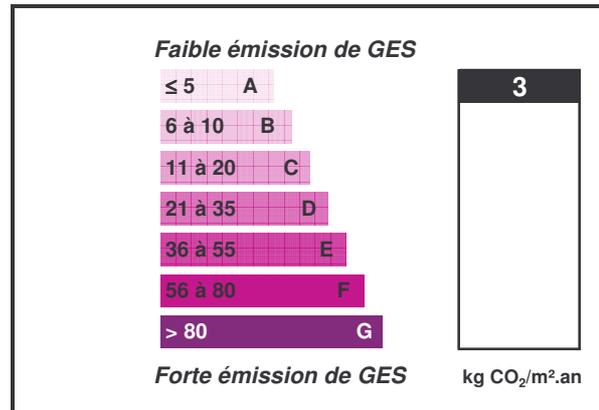


Pompe à chaleur air/eau + solaire :

Etiquette énergie



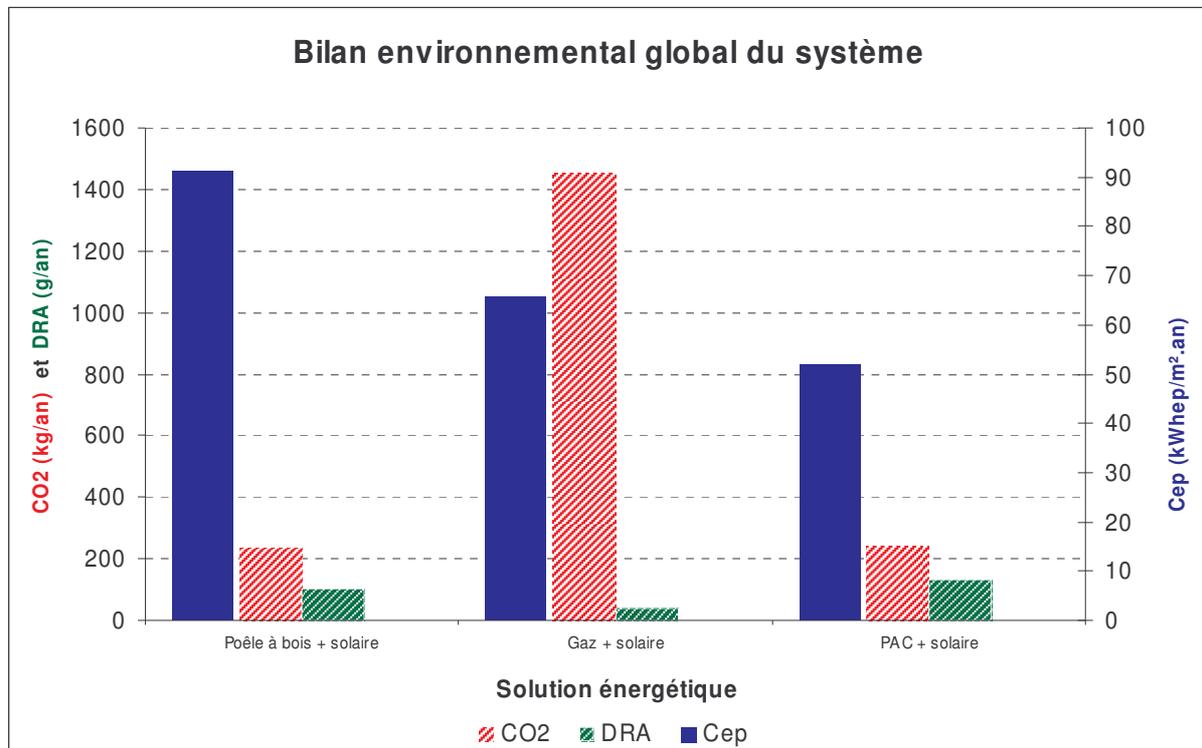
Etiquette climat



3. Bilan environnemental

Le bilan ci-dessous compare les 3 solutions énergétiques du point de vue :

- de l'énergie primaire (énergie réellement mise en jeu notamment de l'électricité – rendement de centrales, pertes en ligne, ...)
- des émissions de CO₂ en kg/an
- des créations de déchets radioactifs pour les consommations électriques en g/an



V. OPTIONS POUR ATTEINDRE LE LABEL BBC-EFFINERGIE

Les trois solutions de base proposées permettent d'atteindre des labels de performance énergétique important (THPE et THPE EnR). Pour aboutir à un label BBC, deux solutions sont envisageables :

- mettre en place des capteurs photovoltaïques sur la toiture
- réduire les surfaces de baies vitrées

L'impact de ces deux options a été calculé sur la solution « pompe à chaleur + ECS solaire ».

1. Capteurs photovoltaïques

Le label BBC-Effinergie limite la compensation par la production d'électricité d'origine photovoltaïque à 12 kWh_{ep}/m².an.

Aussi 5 m² de capteurs photovoltaïques (monocristallins) sont mis en place sur la maison T3.

Les résultats obtenus sont alors :

PAC air/eau + ECS solaire + photovoltaïque

		T3		
		projet	ref. RT2005	
Chauffage élec	kWh _{ep} /m ² .an	22.2	36.0	
ECS élec	kWh _{ep} /m ² .an	14.8	50.7	
Eclairage	kWh _{ep} /m ² .an	6.9	5.5	
Auxiliaires électriques	kWh _{ep} /m ² .an	5.3	3.2	
Ventilateurs	kWh _{ep} /m ² .an	2.8	4.9	
Photovoltaïque	kWh _{ep} /m ² .an	-12.0	-	
Cep	kWh_{ep}/m².an	40.1	100.3	-60.1%BIG

Label obtenu : **BBC-Effinergie**

Cep_{BBC-Effinergie} : **49,7 kWh_{ep}/m².an**

2. Réduction des baies vitrées

Le projet est largement vitré. Afin de réduire les consommations de chauffage, ces dernières sont réduites de moitié (le pignon avec baie vitrée étant orienté entre Sud Est et Sud Ouest)

Les résultats obtenus sont alors :

PAC air/eau + ECS solaire + photovoltaïque

		T3		
		projet	ref. RT2005	
Chauffage élec	kWh _{ep} /m ² .an	11.7	36.0	
ECS élec	kWh _{ep} /m ² .an	14.8	50.7	
Eclairage	kWh _{ep} /m ² .an	6.0	5.5	
Auxiliaires électriques	kWh _{ep} /m ² .an	4.7	3.2	
Ventilateurs	kWh _{ep} /m ² .an	2.8	-	
Cep	kWh_{ep}/m².an	40.0	95.4	-58.0%B

Label obtenu : **BBC-Effinergie**

Cep_{BBC-Effinergie} : **49,8 kWh_{ep}/m².an**

Nota : Le label BBC-Effinergie impose également le traitement de l'étanchéité des bâtiments afin d'atteindre une valeur $< 0.6 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ en logements individuels. Ainsi, des précautions devront être prises durant la phase exécution et une mesure de la perméabilité des bâtiments sera réalisée à la fin des travaux pour justifier de ces valeurs.

CONCLUSION :

Le moteur de calcul RT 2005 ne permet pas d'intégrer correctement l'efficacité des apports solaires du jardin d'hiver tout en pénalisant le modèle par son importante surface vitrée.

Notre récente recherche dans le cadre de CQHE nous a permis de vérifier, entre autre chose, la pertinence des apports solaires à travers un volume tampon solarisé.

Nous pensons que Big Box possède intrinsèquement les qualités d'une construction BBC et qu'une Simulation Thermique Dynamique permettra, probablement avec quelques ajustements, de les mettre en évidence.